



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21)(22) Заявка: 2015128654, 29.04.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
29.04.2014

Дата регистрации:  
30.12.2016

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
23.05.2013 CN 201310195569.3

(45) Опубликовано: 10.01.2017 Бюл. № 1

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 28.10.2015

(86) Заявка РСТ:  
CN 2014/076514 (29.04.2014)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2014/187231 (27.11.2014)

Адрес для переписки:  
191036, Санкт-Петербург, а/я 24, "НЕВИНПАТ"

(72) Автор(ы):

ВАН Сяндун (CN),  
ВУ Чжэнхай (CN),  
ГО Фэн (CN)

(73) Патентообладатель(и):  
СЯОМИ ИНК. (CN)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: CN 202374290 U, 08.08.2012. RU  
2102836 C1, 20.01.1998. RU 2422909 C1,  
27.06.2011. WO 2008/084700 A1, 17.07.2008. CN  
102868435 A, 09.01.2013.

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДЕМОДУЛЯЦИИ СИГНАЛА

(57) Формула изобретения

1. Способ демодуляции сигнала, включающий:

получение опорного тактового сигнала, предоставляемого блоком управления мощностью (PMU), в мобильном терминале;

определение скорости движения мобильного терминала и определение, в соответствии со скоростью движения, значения доплеровского сдвига частоты, возникающего при приеме упомянутым мобильным терминалом радиочастотного сигнала, переданного базовой станцией; и

демодуляцию, в соответствии с упомянутым опорным тактовым сигналом и упомянутым значением доплеровского сдвига частоты, принятого радиочастотного сигнала, переданного упомянутой базовой станцией.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что определение скорости движения мобильного терминала и определение, в соответствии со скоростью движения, значения доплеровского сдвига частоты, возникающего при приеме упомянутым мобильным терминалом радиочастотного сигнала, переданного базовой станцией, включает в себя:

определение векторов скорости мобильного терминала в два заданных момента времени при помощи глобальной системы позиционирования (GPS);

определение абсолютного значения  $|\Delta V|$  разности между этими векторами скорости в эти два заданных момента времени;

определение угла  $\alpha$  между направлениями векторов скорости в эти два заданных момента времени; и

определение значения  $F_d$  доплеровского сдвига частоты, возникающего при приеме мобильным терминалом радиочастотного сигнала, переданного упомянутой базовой станцией, в соответствии с формулой для вычисления доплеровского сдвига частоты:  $F_d = |\Delta V| \cdot \cos \alpha / \lambda$ , где  $\lambda$  - длина волны радиосигнала.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что определение скорости движения мобильного терминала и определение, в соответствии со скоростью движения, значения доплеровского сдвига частоты, возникающего при приеме упомянутым мобильным терминалом радиочастотного сигнала, переданного упомянутой базовой станцией, включает в себя:

определение векторов скорости мобильного терминала в два заданных момента времени при помощи глобальной системы позиционирования (GPS);

определение абсолютного значения  $|\Delta V|$  разности между этими векторами скорости в эти два заданных момента времени;

определение угла  $\alpha$  между направлениями векторов скорости в эти два заданных момента времени; и

поиск значения доплеровского сдвига частоты, соответствующего найденным значениям  $|\Delta V|$  и  $\alpha$ , по заранее заданному отношению соответствия между диапазонами значений  $|\Delta V|$  и  $\alpha$  и значениями доплеровского сдвига частоты.

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что демодуляция, в соответствии с упомянутым опорным тактовым сигналом и упомянутым значением доплеровского сдвига частоты, принятого радиочастотного сигнала, переданного упомянутой базовой станцией, включает в себя:

наложение друг на друга опорного тактового сигнала и значения доплеровского сдвига частоты для определения тактового сигнала демодуляции; и

демодуляцию принятого радиочастотного сигнала, переданного базовой станцией, в соответствии с этим тактовым сигналом демодуляции.

5. Устройство для демодуляции сигнала, включающее:

блок получения, сконфигурированный для получения опорного тактового сигнала, предоставляемого блоком управления мощностью (PMU), в мобильном терминале;

блок определения, сконфигурированный для определения скорости движения мобильного терминала и определения, в соответствии со скоростью движения, значения доплеровского сдвига частоты, возникающего при приеме упомянутым мобильным терминалом радиочастотного сигнала, переданного базовой станцией; и

блок демодуляции, сконфигурированный для демодуляции, в соответствии с упомянутым опорным тактовым сигналом и упомянутым значением доплеровского сдвига частоты, принятого радиочастотного сигнала, переданного упомянутой базовой станцией.

6. Устройство по п. 5, отличающееся тем, что упомянутый блок определения включает в себя:

первый модуль определения, сконфигурированный для определения векторов скорости мобильного терминала в два заданных момента времени при помощи глобальной системы позиционирования (GPS);

второй модуль определения, сконфигурированный для определения абсолютного значения  $|\Delta V|$  разности между этими векторами скорости в эти два заданных момента времени;

третий модуль определения, сконфигурированный для определения угла  $\alpha$  между

направлениями векторов скорости в эти два заданных момента времени; и  
четвертый модуль определения, сконфигурированный для определения значения  $F_d$  доплеровского сдвига частоты, возникающего при приеме мобильным терминалом радиочастотного сигнала, переданного базовой станцией, в соответствии с формулой для вычисления доплеровского сдвига частоты:  $F_d = |\Delta V| \cdot \cos \alpha / \lambda$ , где  $\lambda$  - длина волны радиосигнала.

7. Устройство по п. 5, отличающееся тем, что упомянутый блок определения включает в себя:

первый модуль определения, сконфигурированный для определения векторов скорости мобильного терминала в два заданных момента времени при помощи глобальной системы позиционирования (GPS);

второй модуль определения, сконфигурированный для определения абсолютного значения  $|\Delta V|$  разности между этими векторами скорости в два заданных момента времени;

третий модуль определения, сконфигурированный для определения угла  $\alpha$  между направлениями векторов скорости в эти два заданных момента времени; и

блок поиска, сконфигурированный для поиска значения доплеровского сдвига частоты, соответствующего найденным значениям  $|\Delta V|$  и  $\alpha$ , по заранее заданному отношению соответствия между диапазонами значений  $|\Delta V|$  и  $\alpha$  и значениями доплеровского сдвига частоты.

8. Устройство по п. 5, отличающееся тем, что упомянутый блок демодуляции включает в себя:

модуль наложения, сконфигурированный для наложения друг на друга опорного тактового сигнала и значения доплеровского сдвига частоты для определения тактового сигнала демодуляции; и

блок демодуляции, сконфигурированный для демодуляции принятого радиочастотного сигнала, переданного базовой станцией, в соответствии с этим тактовым сигналом демодуляции.

9. Устройство для демодуляции сигнала, включающее:

блок управления мощностью (PMU), сконфигурированный для предоставления опорного тактового сигнала;

модуль СА, связанный с блоком PMU и сконфигурированный для определения скорости движения мобильного терминала, для определения значения доплеровского сдвига частоты, формируемого при приеме упомянутым мобильным терминалом радиочастотного сигнала, переданного базовой станцией, в соответствии с этой скоростью движения, и для определения тактового сигнала демодуляции в соответствии со значением доплеровского сдвига частоты и опорного тактового сигнала, обеспечиваемых упомянутым блоком PMU; и

приемник, подключенный к упомянутому модулю СА и сконфигурированный для получения радиочастотного сигнала, переданного упомянутой базовой станцией, и упомянутого тактового сигнала демодуляции, определенного упомянутым модулем СА, и для демодуляции радиочастотного сигнала, переданного упомянутой базовой станцией, в соответствии с упомянутым тактовым сигналом демодуляции.

10. Устройство по п. 9, отличающееся тем, что упомянутый модуль СА включает в себя цифровой синтезатор с прямым синтезом частот (DDS), сконфигурированный для наложения друг на друга опорного тактового сигнала и значения доплеровского сдвига частоты;

при этом упомянутый модуль СА, который определяет тактовый сигнал демодуляции в соответствии со значением доплеровского сдвига частоты и опорного тактового сигнала, сконфигурирован:

для наложения друг на друга опорного тактового сигнала и значения доплеровского сдвига частоты при помощи синтезатора DDS для определения тактового сигнала демодуляции.

11. Устройство по п. 9, дополнительно включающее в себя:

соединительный модуль, связанный с модулем СА и сконфигурированный для подачи радиочастотного сигнала, отражающего скорость движения, полученную при помощи GPS, в модуль СА.

12. Устройство для демодуляции сигнала, включающее:

блок управления мощностью (PMU), сконфигурированный для предоставления опорного тактового сигнала;

процессорный блок, сконфигурированный для определения, в соответствии со скоростью движения, определенной приемником, значения доплеровского сдвига частоты, возникающего при приеме мобильным терминалом радиочастотного сигнала, переданного базовой станцией;

приемник, связанный с упомянутым блоком PMU и упомянутым процессорным блоком и сконфигурированный для определения скорости движения мобильного терминала, для получения радиочастотного сигнала, переданного упомянутой базовой станцией, опорного тактового сигнала, обеспечиваемого упомянутым блоком PMU, и значения доплеровского сдвига частоты, определенного упомянутым процессорным блоком, и для демодуляции радиочастотного сигнала, переданного упомянутой базовой станцией, в соответствии с опорным тактовым сигналом и значением доплеровского сдвига частоты.

13. Устройство по п. 12, отличающееся тем, что упомянутый процессорный блок представляет собой:

процессор приложений (AP); или  
центральный процессорный блок (CPU).